



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 09135477 A

(43) Date of publication of application: 20.05.97

(51) Int. Cl.

H04Q 7/38

(21) Application number: 07291571

(71) Applicant: NEC CORP

(22) Date of filing: 10.11.95

(72) Inventor: FUJIMOTO KOJI

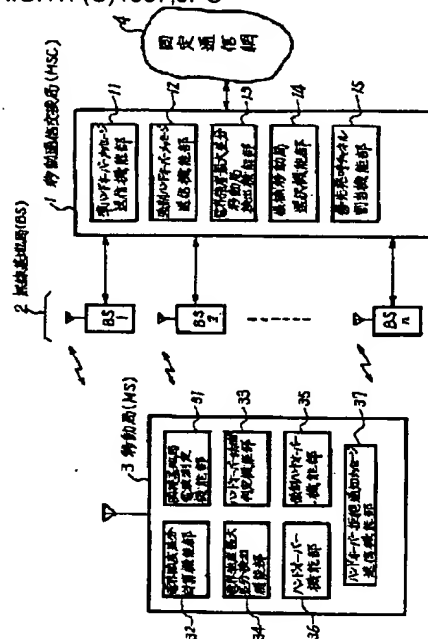
## (54) FORCED HAND-OVER SYSTEM FOR MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

COPYRIGHT: (C)1997, JPO

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To speedily select a mobile station to become a forced handover candidate without loading any burden to a mobile communication switchboard.

**SOLUTION:** Handing-over is instructed to a mobile station 3 by a message to which a value to become the target of hand-over is set. The mobile station 3 judges the possibility of hand-over by measuring and calculating the radio waves of a present radio base station 2 and an adjacent radio base station 1. When it is possible, handing-over is executed but when it is impossible, it is reported to a mobile communication switchboard 1 while including this measured or calculated result. When handing-over is not executed under the control of the mobile station, any other mobile station 3 optimum for forced handing-over is selected based on the measured or calculated result reported from each mobile station 3, and the execution of forced handing-over is instructed.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-135477

(43) 公開日 平成9年(1997)5月20日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 Q 7/38

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 B 7/26

H 0 4 Q 7/04

1 0 9 K

D

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-291571

(22) 出願日 平成7年(1995)11月10日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 藤本 浩司

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

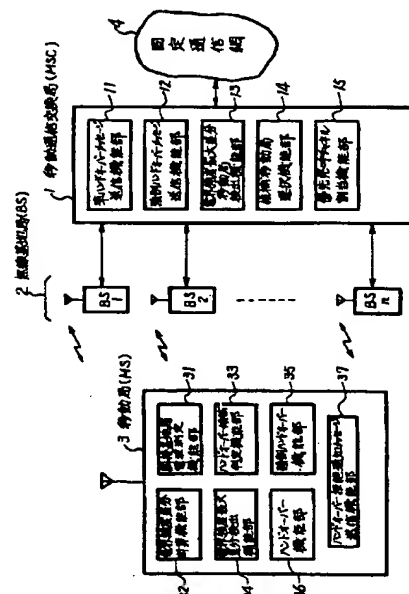
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 移動通信システムの強制ハンドオーバー方式

(57) 【要約】

【課題】 移動通信システムで通話チャネルが輻輳状態になった場合に行う強制ハンドオーバーの対象となる移動局を選定するのに時間がかかるとともに最適な移動局の選定ができなかった。

【解決手段】 ハンドオーバーの目安となる値を設定したメッセージにより移動局に対してハンドオーバーを指示する。移動局は、自無線基地局の電波と隣接無線基地局の電波を測定、計算を行い、ハンドオーバーの可否を判断する。可能な場合はハンドオーバーを実行し、不可能な場合は、前記の測定、計算結果を含めて移動通信交換局に報告する。移動局主導によるハンドオーバーが実行されなかった場合、各移動局から報告された測定、計算結果にもとづいて強制ハンドオーバーに最適な移動局を選定して、強制ハンドオーバーの実行を指示する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動通信交換処理を司る移動通信交換局と、この移動通信交換局の制御のもとで無線通信エリアを構成する複数の無線基地局と、各無線基地局が提供する無線通信エリアにおいてその無線基地局と通信を行う複数の移動局とで構成される移動通信システムにおいて、

前記移動通信交換局は、前記無線通信エリアの通話チャネルがすべて使用されている輻輳状態に、他の通信より優先して接続する必要がある優先呼発呼の要求を受けると、

その輻輳状態になっている無線通信エリアで通話中のすべての移動局に対し、各移動局の判断で隣接する無線基地局にハンドオーバーを実行することを指示する第1のハンドオーバーメッセージを送出する手段と、

前記第1のハンドオーバーメッセージに対して、すべての移動局からハンドオーバー不可の応答を受信したときに、特定の移動局を選択し、その移動局に対して強制的にハンドオーバーの実行を指示する第2のハンドオーバーメッセージを送出する手段と、

前記第1のハンドオーバーメッセージ及び第2のハンドオーバーメッセージの指示によりハンドオーバーを実行した移動局が使用していた通話チャネルを前記優先呼に割り当てる手段とを備えることを特徴とする移動通信システムの強制ハンドオーバー方式。

【請求項2】 前記第1のハンドオーバーメッセージには、前記移動局がハンドオーバーの可否を判断するしきい値情報を含み、

前記移動局は、この第1のハンドオーバーメッセージを受信すると、

現在通信中の無線基地局の電波と隣接する各無線基地局の電波とをそれぞれ測定し、この測定結果を前記第1のハンドオーバーメッセージに含まれるしきい値情報と比較してハンドオーバーの可否を判断する手段と、

ハンドオーバー不可と判断した場合、前記測定結果の中でハンドオーバーに最適の測定結果を含めて前記移動通信交換局にハンドオーバー不可報告メッセージを送出する手段とを備え、

前記移動通信交換局は、すべての移動局からハンドオーバー不可報告メッセージを受信すると、このハンドオーバー不可報告メッセージに含まれているハンドオーバーに最適の測定結果を移動局間で比較して、その中でハンドオーバーに最適な測定結果を報告してきた移動局を強制ハンドオーバーの対象として選択する手段を備えることを特徴とする請求項1に記載の移動通信システムの強制ハンドオーバー方式。

【請求項3】 移動通信交換処理を司る移動通信交換局と、この移動通信交換局の制御のもとで無線通信エリアを構成する複数の無線基地局と、各無線基地局が提供する無線通信エリアにおいてその無線基地局と通信を行う

複数の移動局とで構成される移動通信システムにおいて、

前記移動通信交換局は、前記無線通信エリアの通話チャネルがすべて使用されている輻輳状態に、他の通信より優先して接続する必要がある優先呼発呼の要求を受けると、

その輻輳状態になっている無線通信エリアで通話中のすべての移動局に対し、現在通信中の無線基地局及び隣接する各無線基地局の電波受信状況の報告を指示する報告指示メッセージを送出する手段と、

前記報告指示メッセージに対する応答メッセージを前記各移動局から受信すると、これらの応答メッセージに含まれる情報にもとづいてハンドオーバーに最適な隣接無線基地局と移動局を選択し、その移動局に対して強制的にハンドオーバーの実行を指示する強制ハンドオーバーメッセージを送出する手段と、

前記強制ハンドオーバーメッセージの指示によりハンドオーバーを実行した移動局が使用していた通話チャネルを前記優先呼に割り当てる手段とを備えることを特徴とする移動通信システムの強制ハンドオーバー方式。

【請求項4】 前記移動局は、前記報告指示メッセージを受信すると、

現在通信中の無線基地局の電波と隣接する各無線基地局の電波とをそれぞれ測定し、この測定結果によりハンドオーバーに最適な隣接無線基地局を判断する手段と、前記判断した最適な隣接無線基地局と電波測定結果を応答メッセージに含めて前記移動通信交換局に送出する手段とを備えることを特徴とする請求項3に記載の移動通信システムの強制ハンドオーバー方式。

## 30 【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動通信のハンドオーバー方式に関し、特に無線チャネルが輻輳している無線基地局エリアにおいて、新たに発生した警察、消防等への連絡で使われる優先呼発呼の要求に通話チャネルを割り当てるために、ハンドオーバーさせたときに呼損となる確率の最も少ない通話中の呼を速やかに隣接無線基地局の無線チャネルに強制的に切り換える強制ハンドオーバー方式に関するものである。

【0001】

40 【従来の技術】図1を参照して代表的な移動通信システムの概要を説明する。

【0002】移動通信網は、固定通信網と接続されている移動通信交換局（以降、MSCと略称する）と、このMSCに接続されている複数の無線基地局（以降、BSと略称する）及び移動しながら通信を行う移動局（以降、MSと略称する）とで構成される。MSCは固定通信網と接続され、MS同士の通信や固定通信網内の端末とMSとの通信の接続処理を行うと共に、移動通信に特有の制御であるMSの位置登録、通話チャネルの切り替え等の処理を行う。BSは、移動通信サービスを提供す

る区域の広さ、地形条件等により適宜数が設置され、電波による無線通信エリアを構成し、その無線通信エリア内に存在するMSとの間で通信を行う。

【0003】図1では、設置されているBSはBS1～BS7（参照符号21～27）であり、現在、MSとしてMS1～MS4（参照符号31～34）がBS1の無線通信エリアに存在しているものとしている。

【0004】このような移動通信システムにおいて、各BSが提供する無線通信エリア内で通信に使用できる電波のチャンネル数には制限がある。そこで、多数のMSが特定の無線通信エリア内に集中し、そこで通信を行った場合には通話チャンネルが不足する輻輳状態が発生する。この輻輳状態において、あるMSが消防、警察等への通信を希望する優先呼発信を行った場合には、使用中の通信の1つを強制的に隣接するBSが発射している電波による通信チャンネルに切り替え、空いた通話チャンネルを優先呼に割り当てるという強制ハンドオーバー処理を行う。なお、この場合、隣接するBSは輻輳状態になっていないことを前提とする。

【0005】この強制ハンドオーバー処理にあたり、通信中のどのMSを対象として強制的にハンドオーバーさせるかについては各種の技術が提案されている。

【0006】一番単純な方法としては、通話中のMSの端末識別番号が最番番のものを対象とする方法がある。しかし、この方法では、対象となるMSの状況をまったく無視してハンドオーバーさせるので、そのMSがハンドオーバーした先の通話チャンネルで通信が可能か否かが不明であり、通信品質の劣化、ひいては呼損にまでつながることとなり好ましくない。

【0007】そこで、特開平4-344723号公報に開示されているような移動局端末支援型ハンドオーバー技術や特開昭62-159529号公報に開示されているような通信網主導型ハンドオーバー技術が提案されている。以下にそれぞれの技術を説明する。

【0008】移動局端末支援型ハンドオーバーとは、現在通信を行っているBSが発射している電波の電界強度と隣接するBSが発射している電波の電界強度を各MSが測定して定期的にBS経由でMSCに報告する。そして、輻輳状態になって強制ハンドオーバーの必要を判断したMSCは、最新の電界強度報告情報から隣接BSにハンドオーバーさせるのに最適なMSを識別して、そのMSにハンドオーバー指示を出すものである。

【0009】図7は、この移動局端末支援型ハンドオーバーの動作を説明するシーケンス図である。図1とともに参照すると、図1においてBS1の通信エリアにMS1～MS4が存在し、BS1で使える通話チャンネルCH1～CH3をMS1～MS3がそれぞれ使用して輻輳状態になっているものとする。この状態で、MS4が優先呼発信を制御チャンネルをとおして要求する場合を想定する。

【0010】通話中の各MSは、現在通信中のBS1が発射する電波の受信電界強度と隣接するBS2～BS7の各BSが発射している電波の受信電界強度を周期的に測定して周期測定報告メッセージによりBS1を介してMSCに報告している。

【0011】MS4が優先呼発信要求を行うとMSCは受信した最新の周期測定報告メッセージの情報をもとにして以下の計算と判断を行う。

【0012】(1)各MSについて、BS1の受信電界強度と隣接する各BSの受信電界強度との差分を求め、各MSの最大差分を判定する。

【0013】(2)各MSの最大差分を比較して、最大差分が一番大きいMSを識別する。

【0014】(3)この最大差分が一番大きいMSを強制ハンドオーバーの候補とする。

【0015】上記により、例えば、MS2がBS2との差分が最大であったとすると、MSCはMS2に対してハンドオーバー実行メッセージを送り、強制的にハンドオーバーを実行させる。ハンドオーバーを実行してBS2の電波による通話チャンネルに切り替わったMS2は、ハンドオーバー完了メッセージをMSCに送出する。

【0016】以上の動作により空きとなった通話チャンネルをMSCはMS4の優先呼に対して割り当て、チャンネル割当メッセージをMS4に送出する。

【0017】次に、図8の通信網主導型ハンドオーバーの動作を説明するシーケンス図と図1を参照して通信網主導型ハンドオーバーの動作を説明する。

【0018】この通信網主導型ハンドオーバーにおいては、ハンドオーバーさせるに最適なMSを各BSで選択することを特徴とする。

【0019】前提とする条件は、移動局端末支援型ハンドオーバーでの条件と同様とし、BS1の通信エリアで輻輳となり、MS4が優先呼発信を要求するものとする。

【0020】強制ハンドオーバーの必要を判断したMSCは、ハンドオーバーの対象となるMSを決定するために強制通話チャンネル切替え指示オーダーaをBS1に送出して、そのMSの選択を指示する。この強制通話チャンネル切替え指示オーダーaにはBSがMSの選択を行うために比較対照する通話レベル値が設定されている。

【0021】BS1は、BS1の通信エリア内に存在する各MSの通話レベルを測定して、強制通話チャンネル切替え指示オーダーaに設定されている通話レベル値と比較する。強制通話チャンネル切替え指示オーダーaに設定されている通話レベル値より低い通話レベルのMSをハンドオーバー対象としてMSCに報告する。このとき送出される情報が通話チャンネル切替え要求オーダーbであり、ハンドオーバー対象が、例えば、MS2であることを示す情報を含む。

【0022】ハンドオーバー対象のMS情報を受信した

MSCは、他のBS（BS2～BS7）に対してMS2との通信が可能か否かを順次判定させる。これは、MS2がBS1と通信しているチャンネルの周波数を各BSに通知して、各BSでその電界強度を測定することにより判断している。図8においては、BS2～BS4では通話不可と判定し、BS5において通話可能と判定した場合を示している。この時点で、MSCはMS2に対してBS5の通話チャンネルへのハンドオーバー実行を指示する。

【0023】ハンドオーバーを完了したMS2はBS5を介してMSCにハンドオーバー完了を報告する。MS2のハンドオーバー完了を受信したMSCは、BS2において空いた通話チャンネルをMS4に割り当てる。

【0024】

【発明が解決しようとする課題】移動通信システムの強制ハンドオーバー方式には以上に説明したような従来の技術があるが、これらの従来技術には次のような問題を内在している。

【0025】特開平4-344723号公報に開示されているような移動局端末支援型ハンドオーバー技術には、ハンドオーバーの対象となるMSを決定するまでに時間がかかるという問題があった。

【0026】それは、MSCにおいて、各MSから受信した周期測定報告の情報にもとづいてハンドオーバーするのに最適なMSを決定するための計算を行わなくてはならないからである。この計算は、各MS毎に自BSと複数ある各隣接BSとの電界強度の差分をそれぞれ算出し、その中から最大となる差分を求め、次に、MS相互の比較を行って、最大の差分を有するMSをハンドオーバー候補とするものである。したがって、BSの無線通信エリア内に存在するMSが多いほど、また、隣接するBSの数が多いほどその計算処理に負荷がかかり、ハンドオーバー候補となるMSを決定するまでに時間がかかる。

【0027】また、特開昭62-159529号公報に開示されているような通信網主導型ハンドオーバー技術には、ハンドオーバーの対象となるMSが必ずしも最適に決定されないと言う問題があった。

【0028】それは、各BSが候補となるMSが発射する上り電波の電界強度を測定して判断しているからである。MSが発射する電波は、そのMSが最適な強さの電波を発射するようにパワーコントロールと呼ばれる送信出力制御を行っている。したがって、各BSが受信したMSの電波の電界強度がそのMSとの距離の遠近にかならずしも比例しているとはいえず、あるBSがハンドオーバー可能と判断して通話チャンネルを切り替えたとしても通話品質の劣化が生じる可能性がある。

【0029】

【課題を解決するための手段】本発明に係る移動通信システムの強制ハンドオーバー方式は、上述したような問

題を解決し、ハンドオーバー対象となる最適なMSを速やかに判定して通話チャンネルを切り替えることができる、MSCに負担をかけず、また信頼度の高い強制ハンドオーバー方式を提供するものである。

【0030】本発明に係る移動通信システムの強制ハンドオーバー方式は、移動通信交換処理を司る移動通信交換局と、この移動通信交換局の制御のもとで無線通信エリアを構成する複数の無線基地局と、各無線基地局が提供する無線通信エリアにおいてその無線基地局と通信を行う複数の移動局とで構成される移動通信システムにおいて、移動局端末主導型のハンドオーバーにおいては、移動通信交換局は以下の手段を備えている。

【0031】（1）無線通信エリアの通話チャンネルがすべて使用されている輻輳状態に、他の通信より優先して接続する必要のある優先呼発呼の要求を受けると、その輻輳状態になっている無線通信エリアで通話中のすべての移動局に対し、各移動局の判断で隣接する無線基地局にハンドオーバーを実行することを指示する第1のハンドオーバーメッセージを送出する手段、（2）第1のハンドオーバーメッセージに対して、すべての移動局からハンドオーバー不可の応答を受信したときに、特定の移動局を選択し、その移動局に対して強制的にハンドオーバーの実行を指示する第2のハンドオーバーメッセージを送出する手段、（3）第1のハンドオーバーメッセージ及び第2のハンドオーバーメッセージの指示によりハンドオーバーを実行した移動局が使用していた通話チャンネルを前記優先呼に割り当てる手段。

【0032】更に、この第1のハンドオーバーメッセージには、移動局がハンドオーバーの可否を判断するしきい値情報を含み、移動局は以下の手段を備えている。

【0033】（1）第1のハンドオーバーメッセージを受信すると、現在通信中の無線基地局の電波と隣接する各無線基地局の電波とをそれぞれ測定し、この測定結果を前記第1のハンドオーバーメッセージに含まれるしきい値情報と比較してハンドオーバーの可否を判断する手段、（2）ハンドオーバー不可と判断した場合、測定結果の中でハンドオーバーに最適な測定結果を含めて移動通信交換局にハンドオーバー不可報告メッセージを送出する手段。

【0034】これにより移動通信交換局は、すべての移動局からハンドオーバー不可報告メッセージを受信すると、このハンドオーバー不可報告メッセージに含まれているハンドオーバーに最適な測定結果を移動局間で比較して、その中でハンドオーバーに最適な測定結果を報告してきた移動局を強制ハンドオーバーの対象として選択する手段を備えている。

【0035】また、移動局端末支援型のハンドオーバーにおいては、移動通信交換局は、以下の手段を備えている。

【0036】（1）無線通信エリアの通話チャンネルがす

べて使用されている輻輳状態に、他の通信より優先して接続する必要のある優先呼発呼の要求を受けると、その輻輳状態になっている無線通信エリアで通話中のすべての移動局に対し、現在通信中の無線基地局及び隣接する各無線基地局の電波受信状況の報告を指示する報告指示メッセージを送出する手段、(2) 報告指示メッセージに対する応答メッセージを各移動局から受信すると、これらの応答メッセージに含まれる情報にもとづいてハンドオーバーに最適な隣接無線基地局と移動局を選択し、その移動局に対して強制的にハンドオーバーの実行を指示する強制ハンドオーバーメッセージを送出する手段、

(3) 強制ハンドオーバーメッセージの指示によりハンドオーバーを実行した移動局が使用していた通話チャンネルを前記の優先呼に割り当てる手段。

【0037】更に、移動局は、前記の報告指示メッセージを受信すると、現在通信中の無線基地局の電波と隣接する各無線基地局の電波とをそれぞれ測定し、この測定結果によりハンドオーバーに最適な隣接無線基地局を判断する手段と、判断した最適な隣接無線基地局と電波測定結果を応答メッセージに含めて移動通信交換局に送出する手段とを備える。

【0038】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0039】図2は、本発明の強制ハンドオーバー方式が適用される移動通信システムの構成を示すブロック図である。この移動通信システムは、固定通信網4と接続されて移動通信交換処理を司るMSC1と、MSC1の制御のもとで無線通信エリアを構成する複数のBS1～BSnと、各BSの提供する無線通信エリアにおいてBSと通信を行う複数のMS3(1つのみ図示)とで構成される。

【0040】MS3は、本発明の強制ハンドオーバー方式に関連する構成として、下記に示す機能部を備えている。

【0041】(1) 現在通信中のBSからの電波の受信電界強度と隣接する各BSからの電波の受信電界強度を測定する隣接基地局電波測定機能部31

(2) MSCから後述する準ハンドオーバーメッセージを受信すると、現在通信中のBSからの電波の受信電界強度と隣接する各BSからの電波の受信電界強度との差分を計算する電界強度差分計算機能部32

(3) 前記の電界強度差分計算機能部32で求めた電界強度の差分の最大値を求める電界強度最大差分検出機能部34

(4) MSCから受信した後述する準ハンドオーバーメッセージに含まれる準ハンドオーバーしきい値と前記の電界強度最大差分検出機能部34で求めた最大差分とを比較して準ハンドオーバー実施の可否を判定するハンドオーバー候補判定機能部33

(5) 前記のハンドオーバー候補判定機能部33で準ハンドオーバーが可能と判定した場合に、ハンドオーバーを実施するハンドオーバー機能部36

(6) 前記のハンドオーバー候補判定機能部33で準ハンドオーバーが不可能と判定した場合に、準ハンドオーバーを行わない旨をMSCに通知する後述するハンドオーバー拒絶通知メッセージを送信するハンドオーバー拒絶通知メッセージ送信機能部37

(7) MSCから強制ハンドオーバーの実行を指示された場合に、強制ハンドオーバーを実施する強制ハンドオーバー機能部35

また、MSC1は、本発明の強制ハンドオーバー方式に関連する構成として、下記に示す機能部を備えている。

【0042】(1) 輻輳状態となっているBSの無線通信エリアから優先呼発呼の要求を受けた場合に、その無線通信エリアに存在するすべてのMSに後述する準ハンドオーバーメッセージを送出する準ハンドオーバーメッセージ送信機能部11

(2) 準ハンドオーバーメッセージの送出に対してすべてのMSからハンドオーバー拒絶通知メッセージを受信した場合に、それらのハンドオーバー拒絶通知メッセージに含まれる情報から最大差分の電界強度を持つMSを識別する電界強度最大差分移動局検出機能部13

(3) 前記の電界強度最大差分移動局検出機能部13が識別した最大差分の電界強度を持つMSを強制ハンドオーバーの候補として選択する候補移動局選択機能部14

(4) 前記の候補移動局選択機能部14が選択したMSに対して強制ハンドオーバーメッセージを送出する強制ハンドオーバーメッセージ送信機能部12

(5) ハンドオーバーを行った結果として空きとなった通話チャンネルを優先呼に対して割り当てる優先呼チャネル割当機能部15

次に、本発明の強制ハンドオーバーの動作について、以上に説明した各機能部の動作及び他の図と関連させて説明する。

【0043】まず、図4を参照してMSがハンドオーバーの可否を主体的に判断する、移動局端末主導によるハンドオーバーの動作を説明する。

【0044】前提となる全体構成は、図1と同様とする。全ての通話チャンネルがMS1～MS3により使用されて輻輳状態となっているBS1の無線通信エリアにおいてMS4が優先呼発呼の要求を行った場合、制御チャンネルを介してMSCに伝達されたその要求にもとづき、MSCは、MS4に優先割当メッセージを送信して、MS4をチャンネル割当待ち状態に設定する。

【0045】次に、MSCは、準ハンドオーバーメッセージ送信機能部11によりBS1の無線通信エリアに存在するすべての通話中のMS1～MS3に対して準ハンドオーバーメッセージを送信する。この準ハンドオーバーメッセージは、図3(A)にそのフォーマットを示す

ように、準ハンドオーバーしきい値を含む。この準ハンドオーバーしきい値は、例えば-2 dBmのように、現在通信中のBSから受信する電波の電界強度よりも多少低くてもその値を越える電界強度の電波を隣接するBSから受信できる場合にはハンドオーバーさせる値が設定される。

【0046】各MS1~MS3は、準ハンドオーバーメッセージを受信すると、隣接基地局電波測定機能部31により現在通信中のBSから受信している電波の電界強度と隣接している各BSから受信する電波の電界強度をそれぞれ測定し、更にその測定結果にもとづいて、電界強度差分計算機能部32により現在通信中のBSから受信している電波の電界強度と隣接している各BSから受信する電波の電界強度との差分をそれぞれ計算する。

【0047】ついで、それぞれの差分情報の中で、最も大きい差分を電界強度最大差分検出機能部34により求める。求めた最大差分と準ハンドオーバーメッセージに含まれる準ハンドオーバーしきい値とを比較して、ハンドオーバー（準ハンドオーバー）が可能か否かをハンドオーバー候補判定機能部33で判断する。

【0048】このとき、求めた最大差分が準ハンドオーバーしきい値より大きな値であればハンドオーバー可能と判断して、ハンドオーバー機能部36によりその最大差分を有する隣接BSに対してハンドオーバー要求メッセージを送出してハンドオーバーを行う。

【0049】しかし、求めた最大差分が準ハンドオーバーしきい値よりも小さい値であればハンドオーバー不可能と判断して、ハンドオーバーを行わずに、ハンドオーバー拒絶通知メッセージ送信機能部37よりハンドオーバー拒絶通知メッセージをMSCに返送する。このハンドオーバー拒絶通知メッセージは、図3（B）にそのフォーマットを示すように、電界強度最大差分検出機能部34で求めた最大差分情報が含まれる。

【0050】このようにして、各MSの判断でハンドオーバーさせる準ハンドオーバーを指示した結果、どのMSもハンドオーバーできる状態でなく、すべてのMSからハンドオーバー拒絶通知メッセージを受信した場合、MSCは次に強制ハンドオーバーの制御を実行する。

【0051】MSCは、各MSから受信したハンドオーバー拒絶通知メッセージに含まれる通信中BSと隣接BSとの電界強度最大差分情報を電界強度最大差分移動局検出機能部13により比較し、候補移動局選択機能部14により最大差分情報を有するMSを強制ハンドオーバーの候補として選択する。（例えばMS2とする。）

MSCは、強制ハンドオーバーの候補として選択したMS2に対して強制ハンドオーバーメッセージ送信機能部12より強制ハンドオーバーメッセージを送出する。この強制ハンドオーバーメッセージを受信したMS2において、強制ハンドオーバー機能部35により電界強度最大差分を有した隣接BSにハンドオーバー要求メッセ

ジを送出してハンドオーバーを行う。

【0052】MSCは、ハンドオーバーしたMS2が使用していた通話チャンネルが空きとなったので、チャンネル割当待ち受け状態となっていたMS4にチャンネル割当メッセージを送出する。

【0053】このようにして、輻輳状態となっている無線通信エリアにおいて発生した優先呼に対して、強制ハンドオーバーを実施して通話チャンネルを割り当てることができる。なお、準ハンドオーバーメッセージを受信した段階でMSがハンドオーバーが可能であると判断して隣接BSにハンドオーバー要求メッセージを送出してハンドオーバーを実行した場合は、その段階でMS4に対してチャンネル割当メッセージが送出されて空きとなった通話チャンネルがMS4に割り当てられる（図5を参照）。

【0054】次に、図6を参照してMSから通知されたハンドオーバーの可否情報にもとづいてハンドオーバーを実行する、移動局端末支援によるハンドオーバーの動作を説明する。

【0055】前提となる全体構成は図1と同様とし、全ての通話チャンネルがMS1~MS3により使用されて輻輳状態となっているBS1の無線通信エリアにおいてMS4が優先呼発信の要求を行った場合の動作である。

【0056】制御チャンネルを介してMSCに伝達された優先呼発信の要求にもとづき、MSCは、MS4に優先割当メッセージを送信して、MS4をチャンネル割当待ち受け状態に設定する。

【0057】次に、MSCは、準ハンドオーバーメッセージ送信機能部11によりBS1の無線通信エリアに存在するすべての通話中のMS1~MS3に対して準ハンドオーバーメッセージを送信する。この準ハンドオーバーメッセージは、図3（A）にそのフォーマットを示すように、準ハンドオーバーしきい値を含む。

【0058】各MS1~MS3は、準ハンドオーバーメッセージを受信すると、隣接基地局電波測定機能部31により現在通信中のBSから受信している電波の電界強度と隣接している各BSから受信する電波の電界強度をそれぞれ測定し、更にその測定結果にもとづいて、電界強度差分計算機能部32により現在通信中のBSから受信している電波の電界強度と隣接している各BSから受信する電波の電界強度との差分をそれぞれ計算する。

【0059】ついで、それぞれの差分情報の中で、最も大きい差分を電界強度最大差分検出機能部34により求める。求めた最大差分と準ハンドオーバーメッセージに含まれる準ハンドオーバーしきい値とを比較して、ハンドオーバー拒絶通知メッセージ送信機能部37よりハンドオーバー拒絶通知メッセージをMSCに返送する。このハンドオーバー拒絶通知メッセージは、図3（C）にそのフォーマットを示すように、電界強度最大差分検出機能部34で求めた最大差分とその隣接BS情報が含まれ



る。

【0060】このようにして、MSCは、各MSから受信したハンドオーバー拒絶通知メッセージに含まれる通信中BSと隣接BSとの電界強度最大差分情報を電界強度最大差分移動局検出機能部13により比較し、候補移動局選択機能部14により最大差分情報を有するMSを強制ハンドオーバーの候補として選択する。(例えばMS2とし、ハンドオーバー拒絶通知メッセージには隣接BSとしてBS2が設定されていたとする。)

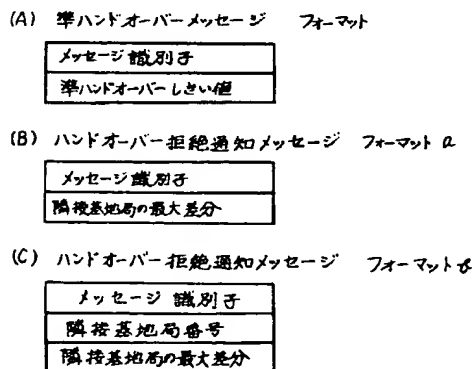
MSCは、強制ハンドオーバーの候補として選択したMS2に対してBS2へのハンドオーバー実行メッセージを送出する。このハンドオーバー実行メッセージを受信したMS2は、隣接BS2にハンドオーバー完了メッセージを送出してハンドオーバーを行う。

【0061】MSCは、ハンドオーバーしたMS2が使用していた通話チャネルが空きとなったので、チャネル割当待ち受け状態となっていたMS4にチャネル割当メッセージを送出する。

【0062】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明の移動通信システムの強制ハンドオーバー方式は、MSCからのハンドオーバー要求を受けたMSが現在通信中のBSの電波と隣接するBSの電波との電界強度の差分を測定、計算した上でMSCに報告するので、MSCではその中の最大差分を有するMSを強制ハンドオーバーの候補とする選択が容易にできる。そのため、MSCに負担をかけずに強制ハンドオーバー候補となるMSを速やかに選定することができる。また、各MSが測定、計算した値にもとづいて強制ハンドオーバー候補のMSを選定している

【図3】



され、ハンドオーバー後の通話品質も信頼度の高いものとしてすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】移動通信システムの構成概要を説明するブロック図である。

【図2】本発明の移動通信システムの強制ハンドオーバー方式の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の移動通信システムの強制ハンドオーバー方式で用いられるメッセージのフォーマットを示すフォーマット構成図である。

【図4】本発明の移動通信システムの強制ハンドオーバー方式の移動局端末主導型ハンドオーバーの動作を説明するシーケンス図であり、すべてのMSが準ハンドオーバーを拒絶した場合のシーケンスである。

【図5】本発明の移動通信システムの強制ハンドオーバー方式の移動局端末主導型ハンドオーバーの動作を説明するシーケンス図であり、準ハンドオーバーが可能なMSが存在する場合のシーケンスである。

【図6】本発明の移動通信システムの強制ハンドオーバー方式の移動局端末支援型ハンドオーバーの動作を説明するシーケンス図である。

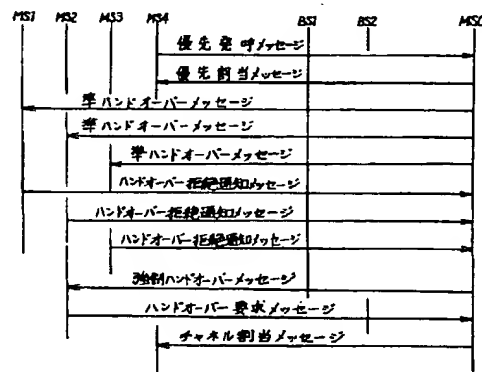
【図7】従来技術における移動局端末支援型ハンドオーバーの動作を説明するシーケンス図である。

【図8】従来技術における通信網主導型ハンドオーバーの動作を説明するシーケンス図である。

【符号の説明】

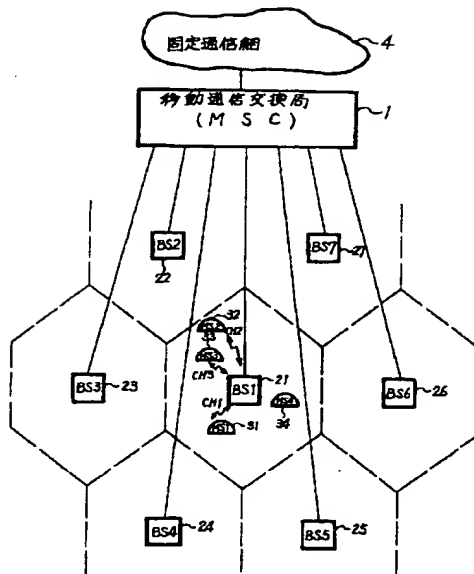
- 1 移動通信交換局 (MSC)
- 2 無線基地局 (BS)
- 3 移動局 (MS)
- 4 固定通信網

【図4】

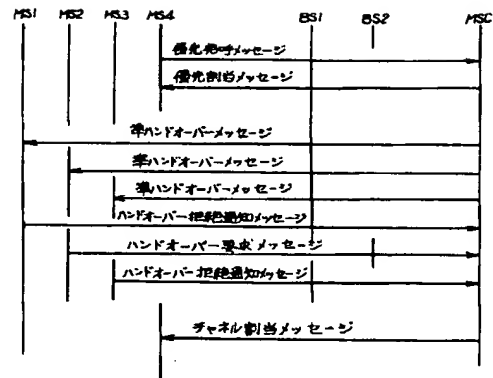




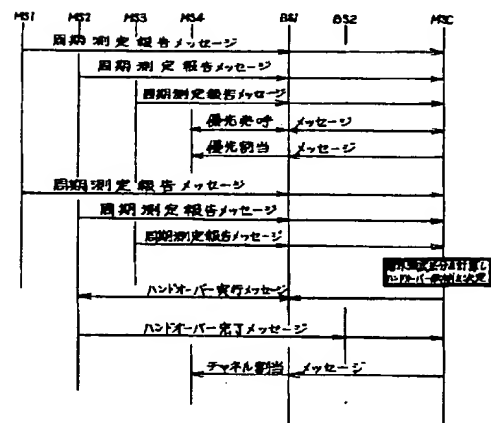
【図1】



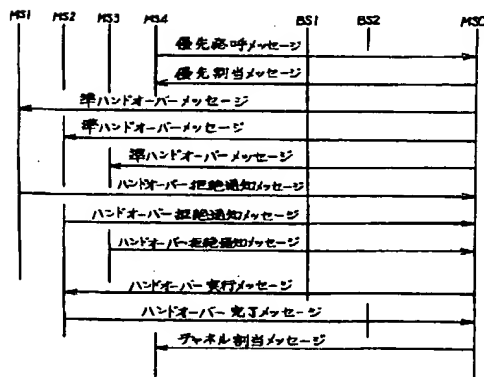
【図5】



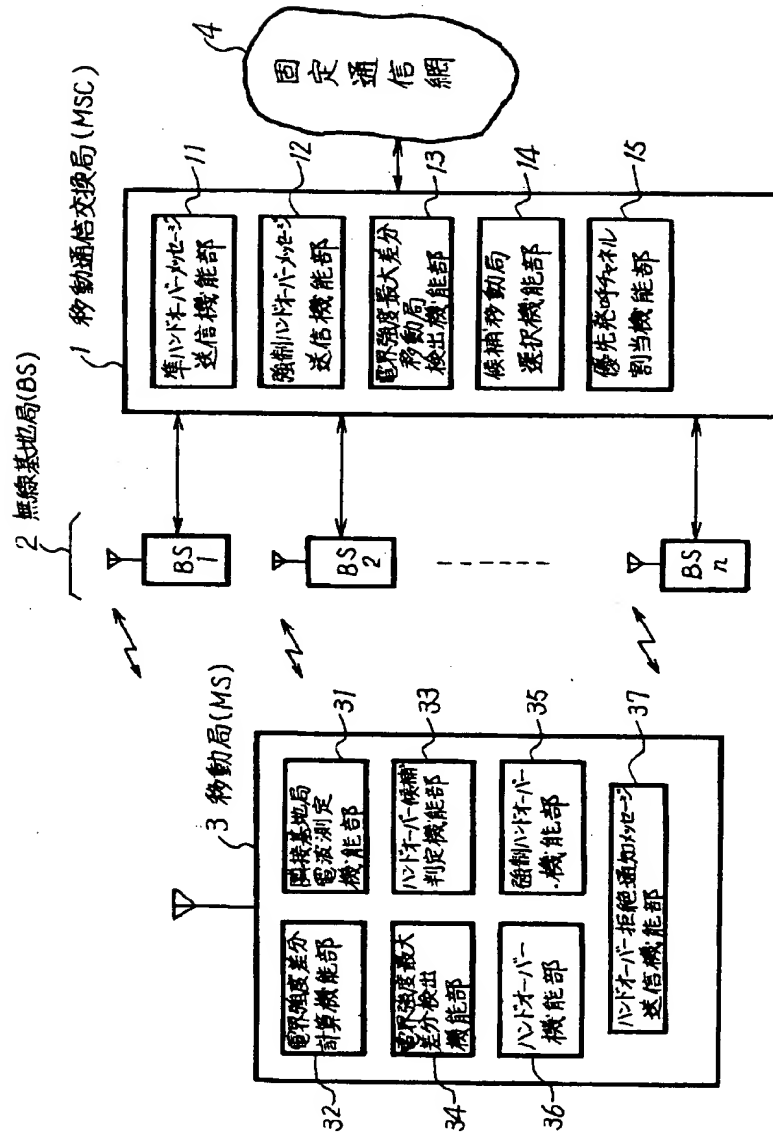
【図7】



【図6】



【図2】



```

sequenceDiagram
    participant BS1
    participant BS2
    participant BS3
    participant BS4
    participant BS5
    participant MSC

    BS1->>BS2: 通話可能判定拒否
    BS2->>BS3: 通話可能判定拒否
    BS3->>BS4: 通話可能判定拒否
    BS4->>BS5: 通話可能判定拒否
    BS5->>MSC: 通話可能判定拒否
    MSC->>BS5: 拒否
    BS5->>BS4: 通話可
    BS4->>BS3: ハンドオーバー実行
    BS3->>BS2: ハンドオーバー完了
    BS2->>BS1: チャネル割当(CH2)
  
```